

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 23 870 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**D 03 D 51/44**  
D 03 D 49/04  
D 06 H 3/08

②① Aktenzeichen: 101 23 870.3  
②② Anmeldetag: 16. 5. 2001  
④③ Offenlegungstag: 15. 5. 2003

DE 101 23 870 A 1

⑦① Anmelder:  
Opdi-Tex GmbH, 82205 Gilching, DE

⑦② Erfinder:  
Schinner, Karl-Ludwig, 86911 Dießen, DE

⑤⑤ Entgegenhaltungen:

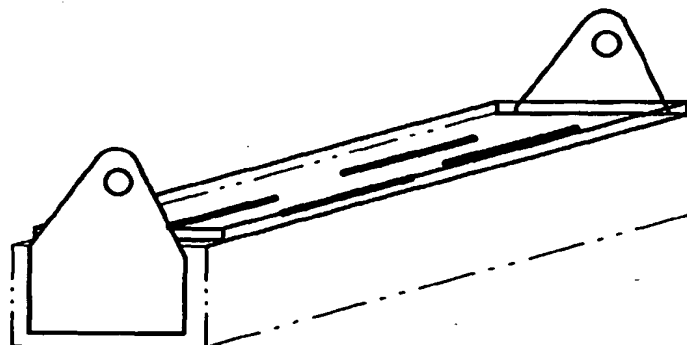
DE	197 32 831 C2
DE	37 41 195 A1
DE	35 29 058 A1
CH	5 08 755
US	35 02 115
EP	05 96 715 B1
EP	01 62 134 A2
WO	97 27 471 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zur automatischen Überwachung von Flächengebilden, insbesondere textilen Gewebebahnen an der Produktionsmaschine

⑤⑦ Die Überwachung erfolgt mittels eines in der Bauart sehr kleinen Sensors mit direktem Kontakt zum Gewebe. Die Vorrichtung wird dabei über ein schwingungsdämpfendes Verfahren so an der Maschine befestigt, daß sich eine Übertragung der Maschinenbewegung nur über den Stoff ergibt.



DE 101 23 870 A 1

- [0001] In der Literatur werden Vorrichtungen gezeigt, die zur automatischen Inspektion von Geweben und Gewirken an einer Produktionslinie geeignet sind. Im weiteren soll hier die Webmaschine als Beispiel dienen. Dies gilt jedoch ebenso für Gewirk, Strick und Legemaschinen.
- [0002] Diese werden auch in einigen Patentanmeldungen CH\_PS 508 755, US\_PS 3 502 115, EP 84 114 337.5 und DE 35 29 058 A1, die verwendeten Sensorelemente sind in EP 0596 715 B1 genannt, konnten sich bisher jedoch nicht durchsetzen. Ein Grund hierfür dürften vermutlich in den bis heute ungelösten Problemen Verschmutzung, hoher Arbeitsabstand und damit hoher virtueller Raumbedarf und ungleichmäßige Erfassung des Webguts durch das Sensorsystem mit vorgeschalteter Optik liegen.
- [0003] Die bisher in der Literatur gezeigten Verfahren basieren auf Flächenkameras und Zeilenkameras. Sie sind alle mit Abstand zur Webmaschine angeordnet, da sie auf eine Abbildungsoptik zwischen sich und dem Flächengebilde angewiesen sind. Damit muß ein Freiraum zwischen der Webmaschine und dem Sensor entstehen, der im Betrieb nicht von Menschen betreten werden darf.
- [0004] Sie sind zwar, je nach Aufhängung, von den Schwingungen der Webmaschine entkoppelt, erkennen dafür aber Bewegungen der Maschine, die das Flächengebilde mitbewegen, als Fehler im Gebilde.
- [0005] Hinzu kommt die Verschmutzungsproblematik des Abbildungssystems durch Staub und Flug in den Produktionsräumen.
- [0006] Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Sensor verwendet wird, welcher aufgrund seiner kleinen Bauform einen direkten Kontakt zum Gewebe herstellen kann.
- [0007] Damit kann die Verschmutzungsproblematik durch die Verwendung des Flächengewebes als "Putztuch" gelöst werden.
- [0008] Durch den Verzicht auf eine gemeinsame Abbildungsoptik und damit die Ausbildung des Sensors in der Länge identisch zum Webgut ermöglicht dieses System eine an jeder Stelle des Flächengebildes gleiches Licht- und Sensorverhalten und damit eine identische Erfassung der Oberfläche über die ganze Breite.
- [0009] Durch die spezielle Ausgestaltung der Sensoranordnung wird eine Trennung zwischen Erschütterungen und Störungen im Flächengebilde möglich.
- [0010] Durch die gewählten Aufhängungen werden die Schwingungen an der Vorrichtung, die durch die Fertigungsmaschine induziert werden, nochmals deutlich vermindert.
- [0011] Aufgrund der besonderen Art der Abtastung kann ein Mustervergleich in der Anlage durchgeführt werden.
- [0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnungen näher erläutert, es zeigen:
- [0013] Fig. 1 eine schematische Anordnung der Sensorelemente in 2 Reihen
- [0014] Fig. 2 eine schematische Anordnung der Sensorelemente in der Schuppenbauweise
- [0015] Fig. 3 eine schematische Anordnung der Schwingungsaufhängung mit einer Trägheitsbetrachtung
- [0016] Fig. 4 ein solches Kontaktsensorelement

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur automatischen Überwachung von Flächengebilden auf Produktionsmaschinen mittels einer unmittelbar an der Webmaschine oder an einer dieser zugeordneten Gewebeaufwickelvorrichtung ange-

ordneten und an eine Auswerteeinrichtung angeschlossenen elektro-optischen Abtasteinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils für eine Warenbahn auf einer Produktionsmaschine mehrere, zeilenförmige Sensorelemente quer zur Transportrichtung angeordnet sind, die das Flächengebilde in Spuren zerlegen, die sich teilweise überlappen.

2. Vorrichtung nach dem Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß als Sensorelemente Kontaktbildsensorelemente in mehreren, mindestens jedoch zwei Reihen parallel so angeordnet werden, daß sie sich für eine bestimmte Strecke überlappen und sie senkrecht zur Transportrichtung der Produktionsmaschine angeordnet sind.

3. Vorrichtung zur automatischen Überwachung von Flächengebilden auf Produktionsmaschinen dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbildsensorelemente in Form einer Schuppe in einer oder mehreren Reihen in einem Winkel ungleich 90 Grad zum Vorschub angeordnet werden. Eine Überlappung ist hier möglich, aber nicht nötig.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß der Vorschub des Flächengebildes oder der Eintragetakt der Produktionsmaschine von der Vorrichtung erfaßt und als Basis für die Aufnahme von Bildzeilen des Flächengebildes verwendet wird. Dabei kann der Vorschubtakt oder Eintragetakt als solches oder geteilt bzw. multipliziert mit einem festen oder variablen Faktor zu jeweils einer Aufnahme einer Bildzeile führen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß der zeitliche Abstand der letzten beiden Vorschub- oder Eintragetakte als Basis für eine Vervielfachung verwendet wird. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß die Zeit gemessen wird und durch einen festen oder variablen Faktor geteilt die Basis für den Takt zur Aufnahme einer Bildzeile liefert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß bei der Auswertung aufgrund der Anordnung der Sensorelemente zueinander und zum Materialvorschub durch eine Auswerteeinheit durch Vergleich der räumlichen und zeitlichen Korrelation von Störungen im Bildsignal entschieden werden kann, ob eine Verzerrung im Flächengebilde als Ursprung eines Fehlers im Flächengebilde oder eine Störung von außen hat.

Dies geschieht beispielsweise bei der Anordnung nach Anspruch 2 durch die Überprüfung der zeitlichen oder örtlichen Korrelation von Abweichungen im Flächengebildebild des Sensors. Stellt sich eine zeitliche Korrelation über mehrere Sensoren ein, so handelt es sich um eine Störung von außen. Ist die Korrelation über mehrere Sensoren so gegeben, daß die Korrelation dem mechanischen Abstand des Sensors entspricht, so handelt es sich um eine Störung im Flächengebilde.

Bei der Anordnung nach Anspruch 3 ist die Unterscheidung ebenfalls über eine zeitliche oder entlang des Kippwinkels des Sensor liegende Korrelation möglich.

7. Vorrichtung nach dem Anspruch 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß die Überlappzonen zur exakten Bestimmung des Vorschubs verwendet werden. Aufgrund der bekannten Maße der Sensoren kann hier der genaue Vorschub der Ware über eine Autokorrelation zwischen den beiden Regionen ermittelt werden. Dies ist beispielsweise wichtig, um den Abstand des Sensors zur Webzohne unabhängig von der Eintragsdichte und Gewebespannungen zu ermitteln.

8. Vorrichtung nach dem Anspruch 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor selbst sich in einem mechanisch steifen Gehäuse befindet, welches über Befestigungselemente weich in dergestalt aufgehängt ist, daß Vibrationen nur zu einer Drehbewegung um den Aufhängepunkt an der Maschine führen. 5

Hier wird das Prinzip der Schaukel für den Sensor umgesetzt, welches eine Übertragung von Querkraften zwischen den Aufhängeösen und der Schaukelfläche verhindert, andererseits aber die Übertragung von Querkraften, die nicht zur Schwingungsachse des Stoffs gehören, erlaubt. Damit verringern sich die übertragbaren Schwingungen zwischen Maschine und Vorrichtung. 10

9. Vorrichtung nach 1. 8 dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor zum zu prüfenden Gut mit einer Glasplatte verschlossen ist, die auf dem Prüfgut mit Druck aufliegt. Dadurch wird in Verbindung mit dem Anspruch 8 erreicht, daß die zwischen Prüfgut und Sensor entstehenden Reibungskräfte größer sind als die über die Aufhängung übertragenen Schwingungen. Damit schwingt der Sensor in erster Näherung mehr mit dem Stoff als mit der Anregung durch die Aufhängungen. Dies ist für eine saubere Aufnahme des Stoffs nötig. 15

10. Vorrichtung nach 1. 9 dadurch gekennzeichnet, daß ergänzend oder alternativ zu den im Sensor integrierten Lichtquellen ebenfalls Lichtquellen auf der Gegenseite des Empfangselements angeordnet werden können. Diese können dann zeitgleich oder versetzt, ebenfalls synchron zum externen Takt zu den am Sensor angeordneten Beleuchtungen aktiviert werden. Damit lassen sich synchrone Bilder in Auflicht und Durchlicht generieren, die beide zur Auswertung herangezogen werden können. 20

11. Vorrichtung nach 1. 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Abtastung synchron zum Materialaufbau in Vorschubrichtung erfolgt und die Bewegung des Flächengebildes senkrecht zum Außengehäuse des Sensors erfolgt. 25

12. Vorrichtung nach 1. 11 dadurch gekennzeichnet, daß bei einem sich wiederholenden Muster im Flächengebilde dieses Muster einem Vergleich dergestalt zugeführt wird, daß jeweils ein Muster mit dem folgenden und dem rechts oder links von ihm angeordneten Muster verglichen wird. Dabei werden kleine Verschiebungen im Muster tolleriert. Die Ergebnisse des Mustervergleichs werden integriert und zur Auswertung herangezogen. Dies führt beispielsweise dazu, daß Muster aus verschiedenfarbigen Fäden ausgewertet werden können. 30 35 40 45 50

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

